Aus dem botanischen Garten der Universität Breslau.

Die fossile Flora von Ingramsdorf.

Inaugural-Dissertation

veröffentlicht

mit Genehmigung der

hohen philosophischen Fakultät der Königl. Universität Breslau

von

Fritz Hartmann.

Mittwoch, den 17. Juli 1907, 12 Uhr

in der Aula Leopoldina.

Vortrag:

Die Verbreitung eiszeitlicher Pflanzen in Europa

und

Promotion.

Druck von Graß, Barth & Comp. (W. Friedrich) in Breslau 443 07

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Königl. Universität Breslau.

Referent: Prof. Dr. F. Pax.

Tag der mündlichen Prüfung: 3. Juli 1907.

Meinen Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548206_0144

Im November des Jahres 1904 untersuchte Professor Gürich zwei Aufschlüsse in den Herrn von Kulmiz gehörigen Tongruben der Werke bei Ingramsdorf in Schlesien und veröffentlichte eine vorläufige Notiz über das Ergebnis seiner Beobachtungen[1]). Die wenigen von ihm gefundenen Pflanzenreste wurden von A. Lingelsheim, Assistenten am botanischen Garten zu Breslau, bestimmt. Weitere Funde ließen aber bald eine eingehende Untersuchung der fossilen Flora als wünschenswert erscheinen, und Prof. Pax lenkte meine Aufmerksamkeit auf diese interessante Aufgabe. Ihm bin ich für die wertvollen Ratschläge und Unterstützungen während meiner Arbeit zum wärmsten Danke verpflichtet. Besonderen Dank schulde ich ferner Prof. Gürich, der mit mir die Fundstelle besuchte und mich mit ihren geologischen Einzelheiten vertraut machte, ferner Herrn Betriebsleiter Werner, der meine Untersuchungen und Nachgrabungen nicht nur bereitwilligst gestattete, sondern durch sein Interesse auch wesentlich förderte.

Ingramsdorf liegt an der Bahnstrecke Breslau—Freiburg am Südostabhange des 273 m hohen Pitschenberges, der sich somit gegen 100 m über die etwa 175 m über N. N. befindliche Fundstelle erhebt. Es wird von dem von Südwesten kommenden Tarnebach durchflossen, einem kleinen, träg fließenden Wasser, das sich der Fundstelle im Süden bis auf wenige Meter nähert.

---

[1]) G. Gürich, Der Schneckenmergel von Ingramsdorf und andere Quartärfunde in Schlesien. Jahrb. Preuß. Geolog. Landesanstalt. XXVI (1905) 43.

Die heutige Flora der Fundstelle gehört der schlesischen Ebenenflora an, und zwar dem Gebiete, welches E. Fiek[1]) als mittelschlesische Ackerebene trefflich charakterisiert hat.

Die geologischen Verhältnisse der Fundstelle schildert Gürich in folgender Weise[2]): Die ältere und größere der Gruben, 10 m tief, liegt in dem Winkel zwischen der nach Bockau nordwärts und der nach Ebersdorf westwärts führenden Straße; die andere, auf dem Meßtischblatte noch nicht eingetragene 5 m tiefe Grube liegt südlich an der Straße nach Ebersdorf und reicht bis an die den Tarnebach begleitenden Wiesen. Die Südgrube mit der Fundstelle reicht in das Alluvium des Tarnebachs hinein, das aus einen Meter mächtigem Auelehm mit einigen stärker humosen Einlagerungen besteht.

Die Südwand dieser Grube zeigt nach Gürich folgendes Profil.

12. Alluvialer Lehm mit Torfeinlagerungen.
11. Alluvialer Flußkies.
10. Gröberer Kies mit aeolischen Kantengeschieben.
9. Sandiger Ton mit humosen Einlagerungen.
8. Torf mit toniger Einlagerung in der Mitte.
7. Schneckenmergel mit Rhinozeroskiefer.
6a. Humose dünne Schicht.
6. Mergeliger geschichteter Ton.
5. Einfache Lage haselnußgroßer Quarzgerölle.
4. Sand des unteren Diluviums mit Einlagerungen von lehmigen Sande.
3. Lehm mit Andeutungen von Bankung und vereinzelten nordischen Geschieben: Untersilurischer Kalk, Toneisenstein mit Pflanzenresten, geschrammt.
2. Lehm, bändertonartig.
1. Tertiärer bunter Ton.

---

[1]) E. Fiek, Flora von Schlesien, 1881, p. 33.

[2]) L. c. p. 43.

Meine Untersuchung hat sich auf die Schichten 6—8 erstreckt. Von der Durchforschung der dem Alluvium angehörigen Schichten 10—12 wurde naturgemäß abgesehen; die Schichten 1—5 und 9 erwiesen sich bis jetzt als fossilienfrei. Die von A. Lingelsheim untersuchten Reste entstammen nur der Schicht 7. Nach Gürich sind Schicht 2—5 glacial. Die interglaciale Natur von 7 wird nach Gürich durch einen aufgefundenen Rhinozeroskiefer gewährleistet, dessen Erhaltung für die Auffindung an primärer Lagerstätte spricht. Da das schlesische Tiefland nur von der ersten, großen Vereisung getroffen wurde, ist der Ausdruck „interglacial" in etwas übertragenem Sinne zu verstehen; er umfaßt das sog. Interglacial Norddeutschlands und die Epoche der zweiten Vereisung, die Schlesien nicht mehr erreichte. Inwieweit die einzelnen Schichten postglacial sind, läßt sich schwer entscheiden.

Außer dem genannten *Rhinoceros* wurden von tierischen Resten in Schicht 7 gefunden: Backenzahn eines Nagers, Schuppen, Schädelknochen und Wirbel von Fischen, sowie ferner folgende Mollusken: *Succinea Pfeifferi* Rossm., *Limnaea auricularia* Lam., *L. ovata* Drap., *L. peregra* Müll., *L. palustris* Müll. var. *corvus* Gmel., *L. palustris* Müll. var. *turricula* Held., *Planorbis albus* Müll., *Ancylus lacustris* L., *Bithynia tentaculata* L., *Valvata piscinalis* Müll., *Pisidium fontinale* Pfeiffer, *Unio* spec. Weiterhin fand ich Mandibeln sowie Flügelbruchstücke von Käfern und anderen Insekten.

Eine Übersicht der Fundstellen, an denen diluviale Pflanzen in Deutschland entdeckt wurden, lehrt, daß der ganze Südosten und insbesondere die Provinz Schlesien in dieser Hinsicht bisher durchaus unbekannt geblieben sind. Die am weitesten gegen Südosten vorgeschobenen Fundorte sind Deuben bei Dresden[1]) und Klinge in der

[1]) Nathorst, Die Entdeckung einer fossilen Glacialflora in Sachsen. Oefvers. Kgl. Vet. Akad. Förhandling. 1894. 519.

Provinz Brandenburg[1]). Die phytopaläontologischen Untersuchungen, die in Schlesien von einer Reihe von Forschern, namentlich von Göppert angestellt worden sind, haben bis jetzt nur in Schichten, die älter sind als das Diluvium, Erfolge gezeitigt. So ist denn auch die Flora des Palaeozoicums, namentlich des Karbons, und des Mesozoicums nicht unbekannt; aber aus dem Känozoicum sind nur tertiäre Floren, namentlich die von Schoßnitz bei Canth, erforscht worden. Sämtliche Pflanzenreste, die bisher im schlesischen Diluvium gefunden worden sind, befinden sich an sekundärer Lagerstätte und gehören älteren Formationen an. Auch die orientierenden Untersuchungen, die nach mündlichen Mitteilungen von Prof. Pax und Gürich in einer Anzahl von schlesischen Mooren angestellt worden sind, verliefen resultatlos.

Der Fund von Ingramsdorf ist daher der erste und bis jetzt einzige, der diluviale Pflanzen im Südosten Deutschlands aufgedeckt hat. Seine relative Reichhaltigkeit läßt immerhin schon eine Vorstellung von der diluvialen Flora Schlesiens zu, aber es ist wünschenswert, daß das Bild durch andere schlesische Funde ergänzt und vielleicht auch berichtigt wird.

Das von mir untersuchte Material war zum Teil von Prof. Gürich gesammelt und zur Untersuchung vorbereitet worden, zum Teil stammt es aus einer großen Probe, die Prof. Gürich dem Fundorte entnommen, und die ich selbst ausgeschlemmt habe. Dieses gesamte Material gehörte durchaus der obersten Lage von Schicht 7 an. Der weitaus größte Teil des Materials wurde aus Proben gewonnen, die ich bei mehreren Besuchen verschiedenen Stellen des Profils entnahm. Dabei stellte es sich heraus, daß die Schicht 7 Gürichs nicht einheitlich ist, sondern in ihrem untersten Teile dem Vorkommen von *Betula*

[1]) Nehring, Eine diluviale Flora der Provinz Brandenburg. Naturw. Wochenschr. 1892. 31; Weber, Über die diluviale Vegetation von Klinge. Englers Bot. Jahrb. XVII (1893) Beibl. 40. 1.

nana L. nach zu urteilen, auf glaciales Klima deutet. Ich habe sie aus diesem Grunde in drei Etagen mit der Bezeichnung 7a, 7b und 7c zerlegt.

Die entnommenen Proben wurden zunächst auf Abdrücke von Blättern u. s. w. hin untersucht, die durch die weitere Behandlung hätten zerstört werden können. Das Ergebnis war im ganzen ein negatives; nur in der Schicht 6 fanden sich häufiger Abdrücke von *Chara* und in 7c Blattfragmente von *Betula verrucosa* Ehrh. Die Proben wurden dann in Wasser erweicht und vorsichtig aufgekocht, die schlammige Masse durch ein Satz Siebe gespült. Der feinste Schlamm wurde zur mikroskopischen Untersuchung aufgefangen und zur Herstellung von Naß- und Trockenpräparaten in größerer Anzahl verwendet. Sie wurden auf Pollenkörner, Haare, Diatomeen u. s. w. untersucht. Pollenkörner und Sporen erschienen zwar meist in größerer Menge, waren aber so schlecht erhalten, daß ich eine Identifizierung unterließ, um nicht zu falschen Schlüssen verleitet zu werden. Das makroskopisch zu untersuchende Material wurde unter Wasser aus den gröberen Gesteinstrümmern ausgelesen. Diese Methode hat den Vorteil, daß zartere Objekte, namentlich Blätter, sich nicht zusammenballen und dadurch unkenntlich werden, aber den Nachteil, daß feinere Struktureinzelheiten schwer zu erkennen sind.

Das herausgespülte Holz wurde längere Zeit in ein Gemisch von Glyzerin und Alkohol gelegt und erwies sich dann als gut geeignet zur Herstellung von mikroskopischen Schnitten. Leider verliert es aber diese Eigenschaft wieder, wenn das Gemisch herausgewaschen wird; aus diesem Grunde mußte von der Herstellung von Mikrotomschnitten abgesehen werden.

Die in den einzelnen Schichten gefundenen Pflanzenreste

I. Schicht 6.

Die Schicht bildet ein reichlich 1 Meter mächtiges Lager von blaugrauem, sehr fettem Ton, der nach Gürich vereinzelte nordische Geröllstückchen enthält. Die untersuchten Proben wurden dem obersten Teile des Hangenden und zwar drei verschiedenen Stellen des Lagers entnommen. An tierischen Resten fanden sich vereinzelte Bruchstücke von Schneckenschalen und einige gut erhaltene Gehäuse ganz junger Tiere; sie dürften wohl keinen anderen als den später angeführten Arten aus Schicht 7c angehören.

Die pflanzlichen Reste sind nicht allzu zahlreich und nur zum Teile gut erhalten. Es wurden gefunden:

1. Diatomeen.

1. *Cyclotella Kuetzingiana* Thw.; De Toni, Syll. Alg. II. 1358; 2. *Diatoma vulgare* Bory; De Toni l. c. 635; 3. *Fragilaria mutabilis* Grun.; De Toni l. c. 639 (als *Odontidium*); 4. *Eunotia gracilis* (Ehrh.) Rabh.; De Toni l. c. 791; 5. *Navicula cuspidata* Kütz.; De Toni l. c. 136; 6. *Navicula acuta* (Sm.) Schütt; De Toni l. c. 222; 7. *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) Sm.; De Toni l. c. 248; 8. *Cymbella Ehrenbergi* Kütz.; De Toni l. c. 349; 9. *Amphora lineolata* Ehrenbg.; De Toni l. c. 394; 10. *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Sm.; De Toni l. c. 599.

Alle Arten traten ziemlich vereinzelt auf. Daß sie wirklich dieser Schicht angehören und nicht etwa aus

einer der höheren durch Sickerwasser infiltriert wurden, beweist das Fehlen dieser Organismen in den zunächst darüber lagernden Schichten. Die aufgeführte Diatomeenflora läßt weitergehende Schlüsse kaum zu; nur ist zu bemerken, daß die meisten Formen der Flora stehender Gewässer angehören, und daß die Gebirgsdiatomee *Eunotia gracilis* auf eine nicht allzu hohe Temperatur hindeutet.

2. Characeen.

Die Schicht enthielt mehrere Oosporen zweier Chararten, deren eine sich nicht mit bekannten fossilen[1]) oder rezenten[2]) identifizieren ließ. Ich habe sie deshalb neu beschrieben. Auch schalenlose Kerne wurden mehrfach gefunden. Die Arten sind folgende:

1. *Ch. Meriani* A. Braun, Cf. Schimper I. c. 223, tab. 5, f. 43—45; O. Heer, Flora tertiaria Helvet. 25, tab. 4, fig. 5. — Die von mir nicht allzu zahlreich gefundenen Exemplare, denen allen die obere Spitze fehlt, sehen der von Schimper und Heer abgebildeten *Ch. Meriani* sehr ähnlich, stimmen auch in der Anzahl der Umgänge mit ihr überein. Sie würde allerdings zu den kleinsten Formen dieser Art zu rechnen sein.

Da *Chara Meriani* aber dem Miocän angehört, bleibt die Identifizierung immerhin noch zweifelhaft.

2. *Ch. Werneri* Hartmann nov. spec. — Oogonium subglobulosum, 840 μ longum, 720 μ latum, apice quinque verrucis prominentibus coronatum, basi truncatum, valvis spiralibus a latere visis 7 circumdatum.

Die Oogonien dieser *Chara* waren etwas seltener als die der vorher aufgeführten Art; sie sind meist gut

---

[1]) Schimper, Traité paléontologie végét. 1869.

[2]) Migula, Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. (1897.) — Aus glacialen Lagern sind bis jetzt nur bekannt: *Chara contraria, Ch. foetida; Nitella flexilis.* Cf. C. A. Weber, Versuch eines Überblickes der Vegetation der Diluvialzeit. Berlin 1900. Die von mir gefundenen Formen unterscheiden sich von diesen ganz wesentlich.

erhalten. In der Gestalt gleicht sie der später beschriebenen *Chara truncata* in hohem Masse, unterscheidet sich aber von ihr durch die wesentlich geringere Größe und durch die deutlich über die Schalen hervorragenden Ansatzstellen der Krönchenzellen.

Ich nenne diese Art nach Herrn Betriebsleiter Werner in Ingramsdorf in Schlesien.

3. Musci.

Es fand sich ein kurzes Sproßstückchen eines Laubmooses, daß mir leider durch einen unglücklichen Zufall vor der genaueren Bestimmung verloren ging.

4. Angiospermen.

1. *Potamogeton crispus L.* Zwei gut erhaltene Früchtchen, die durch ihren langen Schnabel gut kenntlich sind.

2. *Potamogeton perfoliatus L.?* Ein Früchtchen, dessen Pericarp innen durch einen auffallend langen und dünnen, schneckenförmigen Vorsprung ausgezeichnet ist; es ist von breit ovaler Gestalt und besitzt die ungefähre Größe wie ein solches von *Potamogeton perfoliatus L.*, dem es auch ziemlich ähnlich sieht. Doch gelang es mir nicht, die fossile Form genau mit Exemplaren der rezenten Art zu identifizieren. Eine anatomische Unterscheidung naher verwandter Potamogetonarten erschien mir nicht durchführbar, da die Fruchtschale durchweg aus wenig differenzierten parenchymatischem Gewebe besteht.

3. *Carex caespitosa L.?* Ein Nüßchen. Die Bestimmung ist nicht ganz sicher.

4. *Salix repens* L. Es fand sich ein Blattfragment, dem Blattgrund und Spitze fehlten; jedoch war an dem stark verkohlten Stücke die Nervatur noch ziemlich deutlich zu erkennen. Nach dieser gehört das Fragment einem ganz jungen Blatte von *Salix repens* an; damit stimmt auch der Habitus des in seinen Einzelheiten allerdings kaum mehr erkenntlichen anatomischen Baues überein. Auf den ersten Blick erinnert das Fragment allerdings

an ein Ericaceenblatt, etwa *Andromeda polifolia* L., doch weicht die Nervatur, wie auch besonders der anatomische Bau hiervon stark ab.

5. *Betula nana L.* Es gelang mir, zwei Nüßchen und mehrere Fruchtblätter herauszupräparieren. An den Nüßchen waren die Flügel etwas zerstört, doch schließt schon ihre Form *B. verrucosa* Ehrh. und *B. pubescens* Ehrh. aus. Dagegen sind die äußerst charakteristischen Fruchtschuppen vorzüglich erhalten, und durch sie wird die Bestimmung als durchaus richtig gewährleistet.

6. *Sonchus oleraceus L.?* Da mir nur eine, noch dazu nur schlecht erhaltene Frucht vorlag, so bleibt die Bestimmung unsicher. Doch ist die Frucht jedenfalls eine Achäne einer Composite, da der Pappusring noch deutlich zu erkennen ist. Größe, Gestalt und Anzahl der Rippen macht die Zugehörigkeit zu der Gattung *Sonchus* sehr wahrscheinlich.

II. Schicht 6a.

Die Schicht 6a besteht aus einem im Mittel drei Finger starken, schwarzen Bande, das gegen den darunter liegenden Ton 6 sehr scharf abgegrenzt ist, aber Übergänge in den Mergel 7 zeigt. Im Osten, wo die Schicht am tiefsten eingesunken ist, wird sie etwas breiter, und es schieben sich hier hellere Streifen ein, die aber floristisch keine Abweichung aufweisen, sondern nur stärker sandhaltige Stellen darstellen. Der schwarze Ton zerfällt bei der Berührung mit Wasser sehr leicht zu einem feinen Schlamm. Die Proben wurden auch hier verschiedenen Stellen und zwar möglichst dem Liegenden entnommen. Es wurden darin gefunden:

1. Characeen.

Der Ton enthält nicht allzu selten die beiden Arten der Schicht 6. Auffällig ist das relativ häufige Vorkommen

von hüllenlosen Oogonienkernen, was vielleicht eine Wirkung stärker auftretender Humussäuren sein kann.

2. Musci.

Es fanden sich ziemlich häufig sterile Sproßstückchen verschiedener Laubmoose, doch bei weitem nicht so häufig, daß durch sie der Vegetationscharakter bestimmt würde. Es ist daher auch nicht anzunehmen, daß die Schicht 6a ihren Ursprung etwa einem Hypnummoor verdankt, zumal sämtliche gefundenen Reste sicher kleinen Arten angehören. Sphagnumarten fehlen vollständig.

1. *Hypnum stellatum Schreb.?* Mehrere verästelte Sproßstückchen, an denen die Blätter nicht sehr gut erhalten waren.

2. *Hypnum reptile Rich.?* Ein Sproßstückchen mit ziemlich gut erhaltenen Blättern.

3. *Hypnum spec.* Ein sehr schlecht erhaltenes Fragment.

4. *Dicranella spec.* Mehrere Sproßstückchen mit stark zerstörten Blättern.

3. Angiospermen.

1. *Eriophorum spec.* Mehrere Nüßchen.

2. *Betula nana* L. Es fanden sich mehrere Nüßchen und eine verhältnismäßig große Zahl zum Teil vorzüglich erhaltener Blätter. Dagegen entdeckte ich nur ein einziges und zwar ziemlich zerstörtes Fruchtschüppchen.

3. *Ranunculus Flammula* L. Ich schlemmte ein einzelnes Früchtchen aus, das seiner Größe und Gestalt sowie seiner glatten Oberfläche nach zu *R. Flammula* gehört. Eine anatomische Untersuchung unterließ ich, weil mir nur dieses eine Exemplar vorlag. Da *R. Flammula* sich häufig auf nassen Wiesen findet, ziemlich hoch im Gebirge emporsteigt und auch weit nach Norden vordringt, so stellt dieser Fund keinen befremdlichen Bestandteil in einem glacialen Vegetationsbilde dar.

4. *Ledum palustre L.?* Unter den Pflanzenresten befanden sich mehrere Früchtchen, die in Größe und Gestalt

gut mit solchen von *L. palustre* übereinstimmen. Doch konnten Einzelheiten und der anatomische Bau nicht mehr erkannt werden.

4. Incerta.

1. Es fanden sich in ziemlicher Anzahl kleine, abgeplattete, von der Seite gesehen kreisrunde Gebilde mit grubiger Oberfläche, die man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als Samen ansprechen kann, zumal an ihnen noch ein kurzes Anhängsel, einem Funiculus nicht unähnlich, zu erkennen war. Es dürfte sich vielleicht um Samen einer Papilionate handeln.

2. Ein hohles, flaschenförmiges Gebilde aus stark verkohlter Substanz; vielleicht ein unterständiger Fruchtknoten mit aufsitzenden Resten einer verwachsenen Blütenhülle.

3. Mehrere bis erbsengroße Gebilde von unbestimmt rundlicher Gestalt und runzliger Oberfläche; vielleicht Bruchstücke vertorfter Beerenfrüchte.

Schicht 7.

Bei näherer Untersuchung der Schicht 7 stellte es sich, wie schon bemerkt, heraus, daß die pflanzlichen Reste in den verschiedenen Lagen Sippen angehören, deren Wärmebedürfnis durchaus von einander abweicht. Im Zusammenhange damit läßt sich ein, wenn auch nur geringer Wechsel in der Zusammensetzung des Bodens nachweisen, indem dieser angefähr in der Mitte der Schicht einen undeutlichen dunkelbraunen Streifen zeigt. Ich habe daher die Schicht zerlegt und folgende neue Bezeichnungen eingeführt: Mit 7a bezeichne ich die Abteilung unter diesem Streifen, ihn selbst mit 7b, den darüber liegenden Teil, der meines Erachtens der eigentliche fossilienhaltige Schneckenmergel Gürichs ist, führe ich als 7c an.

Schicht 7a.

Die Schicht 7a ist ein graubrauner, sandiger Mergel der beim Kochen mit Wasser leicht zu Schlamm zerfällt, wobei etwa haselnußgroße, schwer zu zerteilende Stücke fetteren Tons zurückbleiben. Er enthält spärliche Fragmente von Schneckenschalen. Diatomeen dagegen fehlen selbst in Bruchstücken.

1. Characeen.

1. *Chara Meriani* A. Braun? Die Oosporen gleichen genau denen, die in Schicht 6 gefunden wurden; sie sind auch relativ ebenso selten.

2. *Chara hispida* L. var. fossilis Lyell; Schimper, Traité paléontolog. végét. I (1869) 232.

2. Musci.

In dieser Schicht konnte ich keine Moose finden.

3. Angiospermen.

1. *Potamogeton natans* L. Ein sehr schön erhaltenes Früchtchen.

2. *Potamogeton perfoliatus* L.? Die Bestimmung ist nicht ganz sicher, da das eine Früchtchen, welches ich fand, zum Teil zerstört war; doch deuten Größe und Form des inneren Vorsprungs an der Fruchtschale auf *P. perfoliatus* hin.

3. *Potamogeton crispus* L. Eine Anzahl sehr gut erhaltene Früchtchen.

4. *Carex pallescens* L. Zwei Nüßchen, wovon das eine noch vom Utriculus umhüllt war.

5. *Betula nana* L. Auch in dieser Schicht ist das Vorkommen der Zwergbirke sicher erwiesen. Es gelang mir außer mehreren Nüßchen, eine gut erhaltene Fruchtschuppe und mehrere ziemlich große Blattfragmente aufzufinden, deren gut erhaltene Nervatur und Zähnung jeden Zweifel ausschließen.

4. Incerta.

1. In der Schicht fand sich eine rötlich-graue dreikantige Frucht, 1,7 mm groß, mit gewölbter Außenseite. Das eine Ende zeigt eine grubige Vertiefung; außer dieser ist keinerlei Struktur wahrzunehmen. Unter dem Mikroskope zeigte es sich, daß das Pericarp aus wenig differenzierten, isodiametrischen Zellen besteht. Meiner Ansicht nach ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß es sich um die Achäne einer Composite handelt. Eine nähere Bestimmung läßt sich des dürftigen Materials wegen nicht durchführen.

2. Zwei eigentümliche, eiförmige Gebilde, 1,8 mm lang, die aus einer trockenhäutigen, mit einer schwachen Rippe versehenen Hülle um zwei schwarze, ovale Körper bestehen. Die Hülle besteht aus wenig verdickten, in der Richtung der Längsachse gestreckten Zellen mit etwas gewellter Membran. Die schwarzen Körperchen sind wohl als Samen anzusprechen; bei dem einen Exemplare waren sie gleich groß, bei dem anderen hatte sich der eine Same auf Kosten des zweiten stark vergrößert. Mikrotomschnitte, die quer durch den Samen geführt waren, gaben keinerlei Aufschluß.

Schicht 7 b.

Hierunter verstehe ich den mittleren braunen Teil der Schicht 7 Gürichs. Sie besteht aus ziemlich sandigem Ton, der wenig Schneckenschalen enthält. Im Osten ist die Schicht am schärfsten ausgeprägt und nur etwa drei Finger dick, während sie an der tiefsten Stelle der vom Mergel dargestellten Mulde doppelt handbreit und undeutlich wird. Der Ton enthält ziemlich spärliche Pflanzenreste, unter denen ich jedoch keine bestimmbaren Formen gefunden habe. Man trifft nur stark verkohlte, kleine Blattfetzen an, die wahrscheinlich Gramineen oder Cyperaceen zugehören, sowie epidermale Gewebteile,

deren Struktur nur in sehr seltenen Fällen kenntlich ist. Ferner wurden einige Bruchstücke von Diatomeen gefunden, die unbestimmbar bleiben mußten.

Schicht 7c.

Diese Schicht stellt den typischen Schneckenmergel von Ingramsdorf dar. Sie besteht aus hellem, gelbbraunem Mergel, der durch das sehr häufige Vorkommen von Schnecken- und Muschelschalen charakterisiert wird, die schon weithin als weißglänzende Punkte zu erkennen sind. Er ist ferner ausgezeichnet durch das ungemein massenhafte Vorkommen einer *Chara*, die an manchen Stellen zu Päckchen von 20 bis 30 Stück angehäuft ist. Auch im übrigen ist der Mergel sehr reich an Pflanzenresten, die oft überraschend gut erhalten sind. Dieser Schicht gehören auch meiner Ansicht nach in überwiegender Mehrzahl die Pflanzenreste an, welche von Gürich entdeckt und von Lingelsheim bestimmt wurden. Ich habe alle wieder gefunden bis auf *Prunus spinosa* L. und *Picea excelsa* (Lam.) Link. Daß die Schlehe dieser Schicht wirklich angehört, halte ich nicht für ganz ausgeschlossen, obgleich es merkwürdig bleibt, daß unter der großen Menge des von mir untersuchten Materials, — ich habe ungefähr 25 kg dieser Schicht ausgeschlämmt — sich kein zweites Exemplar fand. Ich führe *Prunus spinosa* aus diesen Gründen unter Vorbehalt mit in der Liste auf.

Die Zugehörigkeit der Fichte dagegen zu dieser Schicht halte ich für unwahrscheinlich. Herrn Lingelsheim hatte nach seiner Aussage nur ein kleines Stückchen Holz vorgelegen, das von Gürich am Fundorte aufgelesen war. Da ich nun unter der großen Menge des von mir ausgeschlämmten und untersuchten Holzes *P. excelsa* nie in dieser Schicht, dagegen sehr häufig in der darüber liegenden Schicht 8 aufgefunden habe, so ist es als äußerst wahrscheinlich anzunehmen, daß das Holz nicht 7c,

sondern 8 angehört. Bei einem pflanzengeographisch so wichtigen Baume dürfte die Entscheidung dieser Frage von großer Bedeutung sein.

1. Desmidiaceen.

Staurastrum gracile Ralf.

2. Diatomeen.

Kieselschalen waren außerordentlich zahlreich vorhanden; es wurden nachgewiesen:

1. *Cyclotella Meneghiniana* Kütz.; De Toni l. c. 1354.
2. *Fragilaria capucina* Desmaz.; De Toni l. c. 688.
3. *Fr. mutabilis* Grun.; De Toni l. c. 639 (als *Odontidium*).
4. *Synedra capitata* Ehr.; De Toni l. c. 659.
5. *Eunotia gracilis* (Ehr.) Rabh.; De Toni l. c. 791.
6. *Cocconeis Placentula* Ehr.; De Toni l. c. 454.
7. *Navicula viridis* (Nitsch.) Kütz.; De Toni l. c. 11.
8. *N. mesolepta* Ehrb.; De Toni l. c. 32.
9. *N. major* Kütz.; De Toni l. c. 10.
10. *Pleurosigma acuminatum* (Kütz.) Grun.; De Toni l. c. 252.
11. *Stauroneis anceps* Ehr.; De Toni l. c. 211.
12. *Cymbella Ehrenbergii* Kütz.; De Toni l. c. 349.
13. *Cystopleura turgida* (Ehrb.) Kunze; De Toni l. c. 777.
14. *Cymatopleura elliptica* (Bréb.) Sm.; De Toni l. c. 598.

Die Anzahl der Arten ist aber hiermit bei weitem noch nicht erschöpft, und durch eine Spezialuntersuchung kann sicher noch eine größere Anzahl hier noch nicht aufgeführter Formen festgestellt werden.

3. Characeae.

In dieser Schicht fand ich drei Arten, die als neu beschrieben werden müssen.

1. *Chara pygmaea* Hartmann nov. spec. Oogonium ovatum, 480 μ circiter longum, 370 μ latum, apice superiore

truncatum, basi obtusum, valvis spiralibus parum convexis a latere visis 13 circumdatum; vestigia coronulae desunt.

Diese Form scheint recht selten zu sein; es gelang mir nur ein einziges Exemplar aufzufinden, an dem leider die Spitze verletzt war, so daß die Gestalt der Krönchenwarzen nicht festgestellt werden konnte. Sie ähnelt der *Chara inconspicua* A. Braun[1]), doch besitzt diese nur 8 Umgänge. *Ch. pygmaea* gehört zu den kleinsten fossilen Formen.

2. *Chara quinqueradiata* Hartmann nov. spec. Oogonium pyriforme, 900 μ longum, 700 μ latum, basi et apice acutum, valvis spiralibus a latere visis 11 circumdatum; valvae basi quinque radiis unitae, apice quinque verrucis lunulatis, porum angulosum includentibus coronatae.

Diese Art ist sehr auffällig und besonders durch die Schalenleisten, welche an der Basis einen scharf hervortretenden fünfstrahligen Stern bilden, ausgezeichnet. Sie gehört zu den selteneren Arten der Schicht. Mehrere schalenlose Kerne, die ich fand, dürften von ihr stammen.

3. *Chara truncata* Hartmann nov. spec. Oogonium subglobulosum, 1260 μ circiter longum, 1040 μ latum, apice et basi truncatum, valvis spiralibus a latere visis 6—7 circumdatum; apice quinque verrucis, 160 μ circiter longis, 80 μ crassis, semiglobulosis, valvam non superantibus coronatum.

Die Oogonien sind unter den Pflanzenresten des Mergels weitaus am häufigsten. Nach meiner Schätzung beläuft sich ihre Anzahl an den reichsten Stellen des Mergels auf 12000 Stück pro Liter ungeschlämmten Substrats. Die Oogonien variieren nicht unbedeutend; die kleineren und schlankeren Formen nähern sich der *Ch. Lemani* Brongn.[2]), doch unterscheiden sich die typischen Exemplare, welche den weitaus überwiegenden Anteil bilden, ganz wesentlich von ihr, besonders durch die

[1]) Schimper l. c. 225, pl. 5 f. 46.

[2]) Watelet, Plant. foss. bassin de Paris. Paris 1866. 53, pl. 15, f. 7.

scharf abgeplatteten Enden. Exemplare mit mehr als sieben und weniger als sechs Umgängen habe ich nicht beobachten können. Die meisten der vorzüglich erhaltenen Exemplare sind blendend weiß, einige durch Eisenhydroxyd rotgelb gefärbt, während eine kleine Anzahl einen blaugrauen Farbenton zeigt, der wohl von bituminösen Stoffen herrührt.

4. Phanerogamen.

1. *Pinus silvestris* L. Das meist gut erhaltene und leicht kenntliche Holz ist in der unteren Lage von 7c häufig. Unter vielen anderen fanden sich zwei große Stücke, die einem mindestens 50 cm starken Aste oder Stamme angehört haben. Die deutlich erkennbaren Jahresringe sind breit.

2. *Potamogeton natans* L. Mehrere Nüßchen.

3. *Potamogeton perfoliatus* L.

4. *Potamogeton pusillus* L. Zahlreiche, kleine Nüßchen.

5. *Potamogeton pectinatus* L. Es fand sich ein Früchtchen, das durch die relative Größe, durch seine wenig zusammengedrückte, fast kugelige Gestalt und die dicke Schale leicht kenntlich ist.

6. *Najas marina* L. Die Früchte dieser Pflanze bilden neben den Oogonien der *Chara truncata* den vorherrschenden Bestandteil der pflanzlichen Fossilien. Der Mergel ist überall von den Früchten durchsetzt; so schlämmte ich aus etwa $^1/_2$ Liter 456 Perikarphälften aus.

7. *Phragmites communis* Trin. Es fanden sich Blattfragmente, Bruchstücke von Stengeln, sowie sehr häufig die Diaphragmen der Knoten. Die Bestimmung war anatomisch sehr gut durchführbar.

8. *Carex pallescens* L. Ein Nüßchen.

9. *Iris Pseud-Acorus* L.? Es wurden mehrere Samenschalen ausgeschlämmt, die dieser Art angehören dürften. Leider war der anatomische Bau zu undeutlich, um auf Grund desselben eine genaue Identifizierung durchführen zu können.

10. *Salix fragilis* L. und
11. *Salix alba* L.

Weidenholz war außerordentlich häufig. Nach Wilhelm[1]) ist zwar eine anatomische Unterscheidung der Weidenarten nach ihrem Holze zur Zeit nicht durchführbar. Hier kommen aber, da das fossile Holz seiner Größe und den Jahresringen nach, einem Baume oder sehr starkem Strauche angehört hat, von den häufigeren in das durch die andern Pflanzen bestimmten Klima passenden Arten wohl nur *S. fragilis* L., *S. alba* L. und *S. caprea* L. in Betracht. Diese zeigen aber doch einige, wenn auch nur geringe Unterschiede, durch die sich folgender Schlüssel aufstellen läßt:

I. Markstrahlen oft zweireihig, 5—10 Zellen hoch.
Salix alba L.

II. Markstrahlen einreihig, 15—20 Zellen hoch.
1. Markstrahlgewebe wenig differenziert, *S. caprea* L.
2. Markstrahlgewebe stark differenziert, *S. fragilis* L.

Das aufgefundene Holz gehört, wie durch Vergleich mit rezentem Materiale festgestellt wurde, zu *S. alba* und *S. fragilis*.

12. *Corylus Avellana* L. Die Fruchtschalen der Haselnuß waren zahlreich und meist sehr gut erhalten; auch das Holz war nicht selten.

13. *Carpinus Betulus* L. Ich fand zahlreiche der leicht kenntlichen Früchte.

14. *Betula verrucosa* Ehrh. Verschiedene Früchtchen sind sicher Nüßchen der Birke, wenngleich bei keiner die Flügel erhalten waren. Es wurden aber auch Fruchtschuppen und Fragmente von Laubblättern gefunden, welche die Bestimmung sicher stellten.

15. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Die Erlenzäpfchen waren in dem Mergel zahlreich; auch das Holz wurde öfters gefunden.

[1]) Wilhelm, Laubhölzer, in Wiesner, Rohstoffe Pflanzenr. II (1903) 881.

16. *Quercus pedunculata* Ehrh. oder *Qu. sessiliflora* Sm. Die ausgelesenen Pflanzenreste enthielten mehrere Bruchstücke, sowie eine ganze Cupula, ferner Bruchstücke der Fruchtschale und eine junge Frucht, die noch von der Cupula umhüllt war. Die unverletzt erhaltene Cupula war auffallend groß. Alle Reste gehören aber sicher einer der beiden genannten Arten an. Außerdem fand sich aber noch ein Stückchen Holz, das sich besonders durch die äußerst charakteristischen, auffallend breiten Markstrahlen zweifellos als Eichenholz erwies. Das Holz war aber typisch zerstreutporig, während die durch die andern Reste bestimmten Arten durch ringporiges Holz ausgezeichnet sind. Sollte das Holz doch zur selben Pflanze wie die Fruchtreste gehören, so ist anzunehmen, daß zur Zeit der Ingramsdorfer Flora eine bis jetzt unbekannte Art existiert hat. Die Frage kann mit Sicherheit aber erst entschieden werden, wenn die Zusammengehörigkeit von Holz und Fruchtteilen bewiesen ist. Vorläufig halte ich die Annahme für mehr gerechtfertigt, daß nur die gewöhnliche Eiche bei Ingramsdorf gewachsen ist.

17. *Polygonum aviculare* L.? Ein Nüßchen.

18. *Nuphar luteum* (L.) Sm. Die rotbraunen Samen der gelben Seerose waren häufig. Obgleich nur die Samenschale erhalten war, ist eine Bestimmung auf Grund des leicht kenntlichen anatomischen Baues sehr sicher durchzuführen.

19. *Nymphaea alba* L. Die Samen der weißen Wasserrose waren verhältnismäßig selten. Auch ihre Bestimmung ist auf anatomischem Wege leicht. Die fossilen Exemplare zeigen äußerst regelmäßige grubige Vertiefungen, welche dadurch zustande kommen, daß ein System zwischen äußerer und innerer Epidermis gelegener großer Intercellularräume teilweise durch Zerstörung der äußeren Epidermis freigelegt und so viel kenntlicher wird, als es bei dem rezenten Samen der Fall ist.

20. *Ceratophyllum submersum* L. Ich fand ein Früchtchen, dessen sichere Bestimmung durch die Form und den anatomischen Bau gewährleistet wird.

21. *Ceratophyllum demersum* L. Von dieser Art fanden sich mehrere der charakteristischen, mit drei langen Dornen versehenen Früchte, zum Teil in überraschend guter Erhaltung.

22. *Prunus spinosa* L. Von A. Lingelsheim gefunden.

23. *Acer tataricum* L. Von diesem in Deutschland jetzt fehlenden Ahorne gelang es mir, mehrere Teilfrüchte herauszuschlämmen, ungefähr in gleicher Anzahl wie von *A. campestre* L. Wie bei dieser Art ist auch hier der Flügel verloren gegangen, aber der den Samen umhüllende Teil des Pericarps ist ebenso wie die holzige Samenschale noch relativ gut erhalten. Ihre Form und Struktur stimmt mit der von rezenten Früchten der Art vollständig überein. Der anatomische Bau konnte nicht mehr untersucht werden.

24. *Acer campestre* L. Auch vom Feldahorn fanden sich einige Früchte, bei denen meistens die Flügel und der größte Teil des Pericarps verloren war. Die Identifizierung ließ sich auch hier durch die Gestalt und Skulptur der holzigen Samenschale leicht durchführen; außerdem war der anatomische Bau noch gut erkennbar.

25. *Tilia platyphyllos* Scop. Eine große Anzahl zum Teil sehr schön erhaltener Früchte, die sich von der nahe verwandten *T. cordata* Mill. durch stark hervortretende Rippen unterscheiden.

26. *Trapa natans* L. Eine Frucht wurde an Ort und Stelle von Prof. Gürich gefunden.

27. *Cornus sanguinea* L. Eine größere Anzahl der zweifächerigen Steinkerne der Hartriegelfrucht war in dem Mergel enthalten.

28. *Compositae.* Zwei verschiedene Achänen einer nicht näher zu bestimmenden Art.

5. Incerta.

1. Ein flach zusammengedrückter Same oder eine Frucht aus zwei an der Basis zusammenhängenden Teilen bestehend. Die Oberfläche zeigt netzig grubige Vertiefungen.

2. Einige 1 mm große, kugelige, schwarze Gebilde, die sich an dem einen Ende konisch zuspitzen, an dem anderen kelchartig öffnen. Das Innere ist hohl und glatt und zeigt keinerlei Struktur.

Schicht 8.

Der Torf stellt eine tief dunkelbraune, krümelige Masse mit starker Sandeinlagerung dar, die zum überwiegenden Teile aus organischen Resten und zwar meist Stückchen von Holztrümmern besteht. Schnecken und Oogonien von Chara fehlen in dieser Schicht nach meinen Beobachtungen vollständig. Das Vegetationsbild weicht von dem der Schicht 7c in den wesentlichen Zügen wenig ab; doch ist eine große Zunahme der Holzpflanzen und ein Zurückweichen der Wasserpflanzen festzustellen.

1. Diatomeen.

Diese Organismen sind spärlich vertreten. Man findet meist nur Bruchstücke von den unter 7c angeführten Formen.

2. Musci.

1. *Hypnum elodes* Spruce? Mehrere sterile Sproßstückchen. Bestimmung nicht ganz sicher.

2. *Orthotrichum* spec. Ein schlecht erhaltenes, steriles Sproßstückchen.

3. Phanerogamen.

1. *Picea excelsa* (Lam.) Link. In dieser Schicht wurde Stammholz der Fichte nicht selten angetroffen.

2. *Potamogeton perfoliatus* L. Die aufgefundenen Früchtchen sind etwas kleiner als die der typischen rezenten Art.

3. *Najas marina* L. Auch in dieser Schicht sind die Früchtchen sehr häufig, doch kommen sie nicht mehr so massenhaft vor wie in 7c. Ich zählte auf $^1/_2$ Liter ausgeschlämmten Torfes 185 Pericarphälften.

4. *Phragmites communis* Trin. Die Reste waren weniger zahlreich als in 7c.

5. *Carex* spec. Ein wenig gut erhaltenes Nüßchen.

6. *Luzula* spec. Eine aufgesprungene Kapsel.

7. *Carpinus Betulus* L. Die Früchte traten im Torf noch zahlreicher auf als im Mergel.

8. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Das Holz war nicht selten.

9. *Nuphar luteum* (L.) Sm. Die Samen waren weniger zahlreich als in 7c.

10. *Trifolium* spec. Ich fand ein Teilblättchen, dessen Zugehörigkeit zu einer Art dieser Gattung sehr wahrscheinlich ist.

11. *Acer campestre* L.

12. *Tilia platyphyllos* Scop.

13. *Ulmus* spec. Es wurde ein Stück Holz ausgeschlämmt, das dem anatomischen Bau nach einer Ulme angehört.

Schlußfolgerungen.

Um ein Bild von der fossilen Flora von Ingramsdorf zu gewinnen, ist es vielleicht angebracht, die Schichtenfolge zunächst unberücksichtigt zu lassen. Überblickt man das Resultat der Untersuchungen in beifolgender Tabelle (S. 28), so kann man unschwer drei verschiedenartige Elemente erkennen. Es sind darin vertreten:

1. Pflanzen mit Anpassung an eine geringe Wärmemenge, wie z. B. *Betula nana.*

2. Arten, die einer größeren Wärmemenge bedürfen, wie *Acer tataricum, Tilia platyphyllos, Najas marina.*

3. Wasserpflanzen, die bis zu einem gewissen Grade von der Wärme unabhängig sind. Hierher gehören in erster Linie die *Potamogeton*-Arten, in geringerem Maße die übrigen Wasserpflanzen, wie die *Nymphaeaceen* und die Arten von *Ceratophyllum.* Diese Gruppe muß ebenso wie die nicht sicher bestimmten Arten bei der Prüfung der klimatischen und pflanzengeographischen Verhältnisse zunächst abgesondert werden.

Gürich hatte sämtliche von mir untersuchten Schichten als interglacial gedeutet; und zwar hält er ihre Zugehörigkeit zum Postdiluvium für ausgeschlossen, einmal durch den Fund des Rhinozeroskiefers, und ferner, weil er in der unteren Lage von Schicht 10 Kantengeschiebe nachwies. Die unter den Schichten 6—9 liegenden Lehme sind nach ihm als Vertreter der Grundmoräne anzusehen.

Tabelle[1]) der in Ingramsdorf gefundenen fossilen Phanerogamen.

	Schicht						Bisher gefunden	
	6	6a	7a	7b	7c	8	gl.	i.
1. *Picea excelsa*	—	—	—	—	—	!	—	!
2. *Pinus silvestris*	—	—	—	—	!	—	!	!
3. *Potamogeton natans*	—	—	!	—	!	—	—	!
4. *P. perfoliatus*	—	—	!	—	!	!	—	!
5. *P. crispus*	!	—	!	—	—	—	!	!
6. *P. pusillus*	—	—	—	—	!	—	—	!
7. *P. pectinatus*	—	—	—	—	!	!	—	!
8. *P. spec.*	!	—	—	—	—	—		
9. *Najas marina*	—	—	—	—	!	!	—	!
10. *Phragmites communis*	—	—	—	—	!	—	—	!
11. *Carex caespitosa*	cf.	—	—	—	—	—	—	!
12. *C. pallescens*	—	—	!	—	!	—	—	!
13. *Eriophorum spec.*	—	!	—	—	—	—		
14. *Luzula spec.*	—	—	—	—	—	!		
15. *Iris Pseudacorus*	—	—	—	—	!	—	—	!
16. *Salix alba*	—	—	—	—	!	—		
17. *S. fragilis*	—	—	—	—	!	—	—	!
18. *S. repens*	?	—	—	—	—	—	!	!
19. *Corylus Avellana*	—	—	—	—	!	—	—	!
20. *Carpinus Betulus*	—	—	—	—	!	!	—	!
21. *Betula verrucosa*	—	—	—	—	!	—	—	!
22. *B. nana*	!	!	!	—	—	—	!	!
23. *Alnus glutinosa*	—	—	—	—	!	!	?	!

[1]) In dieser Tabelle bedeutet die Rubrik gl. bisher in glacialen Schichten gefunden, i. in interglacialen Schichten entdeckt; ferner bezeichnet ein ! daß die Pflanze sicher, ein ? daß die Bestimmung etwas zweifelhaft ist; cf. bedeutet die wahrscheinliche Richtigkeit der Bestimmung.

	Schicht						Bisher gefunden	
	6	6a	7a	7b	7c	8	gl.	i.
24. *Quercus pedunculata* oder *sessiliflora*	—	—	—	—	!	—	—	!
25. *Ulmus spec.*	—	—	—	—	—	!	—	!
26. *Polygonum spec.*	—	—	—	—	!	—	—	—
27. *Nymphaea alba*	—	—	—	—	!	—	—	!
28. *Nuphar luteum*	—	—	—	—	!	!	!	!
29. *Ceratophyllum submersum*	—	—	—	—	!	—	—	!
30. *C. demersum*	—	—	—	—	!	—	!	!
31. *Ranunculus Flammula*	—	!	—	—	—	—		
32. *Trifolium spec.*	—	—	—	—	—	!		
33. *Prunus spinosa*	—	—	—	—	!	—		
34. *Acer tataricum*	—	—	—	—	!	—		
35. *A. campestre*	—	—	—	—	!	!	—	!
36. *Tilia platyphyllos*	—	—	—	—	!	!	—	!
37. *Trapa natans*	—	—	—	—	!	—	—	!
38. *Cornus sanguinea*	—	—	—	—	!	—	—	!
39. *Ledum palustre*	—	?	—	—	—	—		
40. *Alectorolophus spec.*	—	—	?	—	—	—		
41. *Sonchus spec.*	cf.	—	—	—	—	—		
42. *Composit. spec.*	—	—	—	—	!	—		

Nun treten aber in den Schichten 6, 6a und in der untersten Lage der Schicht 7 Pflanzen auf, die in einem interglacialen Klima kaum gedeihen konnten; da ferner gleichzeitig so zerbrechliche Gebilde wie die Oogonien von *Chara* in vorzüglichem Erhaltungszustande sich vorfinden, so muß hieraus gefolgert werden, daß die fossile Flora an primärer Lagerstätte sich befindet. Daraus ergibt sich der Schluß, daß die Verhältnisse doch wohl nicht ganz so einfach liegen, als es nach den

ersten Untersuchungen von Gürich der Fall zu sein schien.

Fassen wir *Betula nana* als Leitfossil für glaciales Klima auf, so würden die Schichten 6, 6a und 7a einer kalten Periode entsprechen; eine Annahme, gegen die bei der jetzigen Kenntnis des Aufschlusses geologische Gründe gewichtiger Art kaum sprechen, wenngleich 7a ihren Bestandteilen nach mit der sicher interglacialen Schicht 7c sehr übereinstimmt. *Betula nana* könnte aber auch sehr gut die Eiszeit überdauert und als Relikt noch in der ersten Epoche des Interglacials vegetiert haben. Bewiesen wäre diese Annahme, wenn die Zwergbirke auch in den tiefer gelegenen Lehmen 3—5 gefunden würde, und wenn sich nachweisen ließe, daß ihre Häufigkeit in den Schichten 6—7a abgenommen hat. Beide Bedingungen sind nicht leicht zu erfüllen; denn *Betula nana* kann sehr wohl während der Entstehung der Schichten 3—5 vegetiert haben, ohne daß sie fossil aufgefunden ist; ferner kann durch ein häufiges Auftreten der Fossilien nicht mit voller Sicherheit auf eine intensive Verbreitung der Pflanze geschlossen werden, weil ja die Möglichkeit der Erhaltung sehr verschieden erscheint. Immerhin habe ich den Eindruck gewonnen, daß *Betula nana* in Schicht 6a häufiger ist als in Schicht 6 und 7a; vor allen Dingen treten in 6a häufiger Blätter auf. Da ferner die Zwergbirke in den unteren Schichten bis jetzt noch nicht gefunden wurde, so entbehrt immerhin die Annahme nicht der Berechtigung, daß 6 und 6a noch glacial sind, während 7a den Beginn der Interglacialzeit andeutet.

Heute findet sich die Zwergbirke in Schlesien noch auf der Iserwiese und den Reinerzer Seefeldern[1]). Sie ist also während der wärmeren Periode auf die Gebirge emporgestiegen und hat sich an den genannten Standorten, die ein ihr zusagendes Klima besitzen, bis auf den

---

[1]) E. Fiek, Flora Schlesien (1881) 400; Schube, Flora Schlesien (1904), 120.

heutigen Tag erhalten[1]). Diese Standorte sind also als Relikte zu betrachten, selbst wenn man die von Warming geforderte strengste Kritik an diesen Begriff knüpft[2]); denn erstens ist durch den palaeontologischen Fund der Beweis erbracht, daß *Betula nana* ehedem weiter verbreitet war als in der Gegenwart; ferner ist eine Verschleppung von benachbarten Standorten ausgeschlossen. Die nächsten Fundstellen liegen bei Gottesgab im Erzgebirge und im Böhmerwalde[3]). Das Vorkommen der Zwergbirke auf den Borysümpfen im Komitat Arva der Nordwestkarpathen, das von H. Winkler aufgenommen wurde, ist nach Pax, der vergeblich nach ihr dort suchte, ein sehr unsicheres. Er hat sie daher auch in sein pflanzengeographisches Werk über die Karpathen[4]) nicht aufgenommen. Endlich darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß in der Gegenwart auf schlesischem Boden *Betula nana* sich im stetigen Rückzuge befindet. Auf der Heuscheuer wurde sie angepflanzt, konnte aber nicht gedeihen und ist längst wieder verschwunden[5]). Auf das Vorkommen der Zwergbirke im subarktischen Gebiete und die Relikte in Norddeutschland einzugehen, liegt außerhalb des Rahmens dieser Betrachtung.

Leider ist *Betula nana* bis jetzt die einzige sicher nachgewiesene echte „Glacialpflanze"; arktisch-alpine

---

[1]) Die beiden angeführten Standorte liegen durchaus nicht hoch; die Iserwiese etwa 830 m, die Seefelder 715 m. Für Karlsberg an der Heuscheuer (755 m), das wohl abgesehen von dem lokalen Faktor der Moorbildung ähnliches Klima wie die Seefelder hat, gibt Partsch (Schlesien I [1896] 235) durchschnittlich 146 Nebeltage an, die sich der Hauptsache nach auf Frühling und Spätherbst verteilen, eine durchschnittliche Niederschlagsmenge von 940 mm (p. 239) und eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 4,4 Grad (p. 215).

[2]) Vergl. Weber, Geschichte Pflanzenwelt norddeutsch. Tiefland. seit der Tertiärzeit. Wissensch. Erg. intern. bot. Kongreß. Wien 1906. 98. Daselbst auch weitere Literatur.

[3]) H. Winkler, Betulaceae im Pflanzenreich. (1904) p. 70.

[4]) F. Pax, Grundzüge Pflanzenverbreit. Karpathen. (1898).

[5]) E. Fiek l. c. 400.

Weiden wie *Salix retusa*, *S. herbacea*, *S. polaris* habe ich nicht auffinden können; auch ist es mir nicht gelungen, die sonst so häufig beobachtete *Dryas octopetala* nachzuweisen. Die übrigen Pflanzen der Ingramsdorfer Eiszeitperiode geben wenig Anhaltspunkte. Nur das negative Ergebnis, daß typische Moorpflanzen fehlen — *Ledum palustre* ist nicht sicher nachgewiesen — läßt vorläufig die Annahme, daß sich zu jener Zeit ein Hochmoor gebildet habe, nicht zu. Es fehlen typische Torfmoose *(Sphagnum)* vollständig, und die aufgefundenen Arten von *Hypnum* gehören keinesfalls moorbildenden Sippen an. Zwar darf die Bestimmung steriler Moosfragmente auf allzu große Sicherheit nicht Anspruch erheben, aber moorbildende Arten wären sicher in einer weitaus größeren Menge und in viel kräftigeren Individuen aufgefunden worden, als solche, die von den wenigen von mir beobachteten Fragmente stammen. Anderseits deutet das relativ häufige Vorkommen von *Potamogeton*-Arten und die große Mannigfaltigkeit der *Characeen* auf größere Wasseransammlungen hin, als es die in Mooren eingesprengten kleinen Wasserbecken zu sein pflegen. Die Flora scheint sich demnach in den Schmelzwässern eines sich zurückziehenden Inlandgletschers und an dessen Ufern angesiedelt zu haben.

Ein wesentlich deutlicheres Bild gewähren die Ablagerungen der späteren wärmeren Periode. Hier finden wir in reicher Anzahl Bäume und Sträucher, die durchaus ein mildes Klima mit warmem Sommer verlangen. Es sind dies: *Tilia platyphyllos*, *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Carpinus Betulus*, ferner *Corylus Avellana* und *Cornus sanguinea*. Auch unter den Wasserpflanzen treten uns solche entgegen, die nicht in so weitem Grade anpassungsfähig sind wie die *Potamogetonaceen*, deren Arten zum Teil hoch ins Gebirge emporsteigen[1]); es sind dies

[1]) Ascherson u. Gräbner, Synopsis mitteleuropäisch. Flora. I (1897) 303 u. f.

Nymphaea alba und *Nuphar luteum*; die beiden *Ceratophyllum*-Arten und *Trapa natans*, ferner die jetzt in Schlesien sehr seltene *Najas marina*. Überblickt man aber die Liste dieser Pflanzen, so tritt ein relativer Artenreichtum auf, der gegen die arme Vegetation der Eiszeit im hohen Maße absticht. Dazu kommt noch ein großer Reichtum an Individuen, der auf sehr üppigen Pflanzenwuchs schließen läßt. In ganz besonderer Menge muß *Najas marina* den Grund eines Gewässers besiedelt haben. Sie muß dort mit *Chara truncata* die herrschende Pflanze gewesen sein.

Najas marina kommt jetzt in Schlesien nur an zwei Stellen, nämlich in der Gegend von Grünberg und in Oberschlesien vor[1]). Diese Standorte wären demnach als Relikte aus einer wärmeren Periode anzusehen; jedenfalls ist ihre weitere und üppigere Verbreitung zu jener Zeit erwiesen. Damit stimmen auch die Ergebnisse anderer Funde überein, aus denen hervorgeht, daß in der Interglacialzeit *Najas marina* wesentlich weiter nach Norden vorgedrungen war, als es in der Gegenwart der Fall ist[2]).

Acer tataricum erreicht in seiner heutigen Verbreitung Deutschland nicht mehr[3]). Auch fossil ist dieser Ahorn bis jetzt noch nicht aufgefunden worden. Pax, der die fossilen Ahorne eingehend studiert hat, kennt ihn fossil nicht; die Art fehlt in der Aufzählung diluvialer Pflanzen in Webers „Vegetation der Diluvialzeit", und auch in den wenigen seither erschienenen Veröffent-

---

1) Fiek l. c. 424; Schube, l. c. 27.

2) Weber schreibt (Abhandl. naturwiss. Ver. Bremen 13 (1896) 462: „Sie befindet sich in Norddeutschland nahe der Nordgrenze ihrer Verbreitung. An den bisher bekannt gewordenen interglacialen Standorten ist sie dem Anschein nach sehr beständig gewesen und in ähnlicher Menge und Üppigkeit gewachsen, wie heutigen Tages in Norditalien, ein Umstand, der vielleicht auf die damaligen günstigeren klimatischen Verhältnisse zurückzuführen ist".

3) F. Pax, Aceraceae, Pflanzenreich (1902) 9.

lichungen interglacialer Floren wird er nirgends erwähnt[1]).

Das Vorkommen von *Acer tataricum* bei Ingramsdorf setzt ein wärmeres Klima voraus, als es jetzt in Schlesien herrscht. Er ersetzt gewissermaßen in dieser Beziehung die in interglacialen Schichten sonst nur selten fehlende *Brasenia purpurea*, nach der ich vergeblich suchte. Da das Areal des Baumes nach Pax in der Gegenwart bis an die Hügelregion der Karpathen reicht, muß man annehmen, daß er während der Interglacialzeit durch die mährische Pforte bis nach Mittelschlesien vordrang, um später wieder auszusterben.

Das ehemaliger Vorkommen von *Acer tataricum* in Schlesien tritt in Analogie zu dem Vorkommen der *Helix (Campylaea) canthensis*, einer der podolischen *Helix bannatica* außerordentlich nahestehenden Form, in dem etwa gleichaltrigen Quellenkalk von Paschwitz bei Canth[2]). Die Zone der *Helix canthensis* wird in Thüringen zum Interglacial 2, d. h. in die Zeit des Rückzuges der großen Eismassen versetzt.

Acer tataricum ist unter den Ingramsdorfer Pflanzen die einzige, welche jetzt in Schlesien nicht mehr gedeiht. Ganz erloschene Arten finden wir nur unter den *Characeae*, uud zwar sind dies *Chara Escheri, Ch. Werneri, Ch. quinqueradiata, Ch. pygmaea* und *Ch. truncata*. Die schönen großen Oogonien von *Ch. truncata* weisen durch ihr massenhaftes Vorkommen darauf hin, daß die Pflanze den Grund des Wassers in dichten Wiesen besiedelt haben muß. In der Schicht 8, welche den Ausgang der warmen

---

[1]) Anzuführen wären besonders: C. A. Weber, Über Litorina- und Praelitorinabildungen an der Kieler Föhrde. Englers Bot. Jahrb. XXXV (1905) 1; G. Müller u. C. A. Weber, Über eine frühdiluviale und vorglaciale Flora bei Lüneburg. Abh. Preuß. geol. Landesanst. 1904; F. Pax. Beiträge fossil. Flora der Karpathen. Englers Bot. Jahrb. XXXVIII (1906) 272; F. Pax, fossile Flora von Ganocz bei Poprad. Beibl. z. d. Növényt. Közl. IV (1905) Heft 3. 19.

[2]) Frech, Lethaea geogn. III. 2 (1904) 429.

Periode kennzeichnet, verschwindet sie plötzlich mit allen übrigen Charen und mit ihr zusammen auch *Acer tataricum*. Es läßt sich daraus der Schluß ziehen, daß auch sie an höhere Temperaturen angepaßt war. Die anderen Arten der Gattung *Chara* dagegen kommen nur in geringer Menge vor und treten zum Teil in sämtlichen Schichten auf. Vielleicht sind es Relikte der Tertiärzeit. Diese Annahme würde auch der Bestimmung von *Chara Escheri* einige Sicherheit verleihen.

Die beiden Schichten 7c und 8 erhalten einen verschiedenartigen Charakter durch das Auftreten zweier Nadelhölzer. In 7c fehlt die Fichte, in Schicht 8 die Kiefer. Daraus, sowie aus der Lage der Fossilien in den Schichten, ergeben sich einige Anhaltspunkte für die Reihenfolge, in welcher die wichtigsten Waldbäume unseren Boden besiedelten. Dabei muß allerdings mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß wenigstens die Hölzer nicht an primärer Lagerstätte liegen, sondern angeschwemmt sein können. Diese Möglichkeit würde für *Pinus silvestris* und *Picea excelsa* in Betracht zu ziehen sein.

Berücksichtigt man aber die Gliederung der schlesischen Gebirge, so würde dieser hypothetische Flußlauf höchstens an dem sich zu 718 m erhebenden Zobten oder, im wesentlichen mit dem jetzigen Lauf der Weistritz zusammenfallend, in den Höhen der Waldenburger Berge, die 936 m nicht übersteigen, seinen Ursprung genommen haben. Einen tief einschneidenden klimatischen Einfluß dürften aber diese Erhebungen damals ebensowenig ausgeübt haben, wie in der Gegenwart. Die ganze übrige Flora des Interglacials weist durchaus auf ein stehendes Gewässer hin. Man kann daher die Hölzer ohne weiteres neben den Früchten zur Grundlage pflanzengeographischer Schlüsse verwenden.

Dann ergibt sich folgendes: Zuerst erschien die Birke, gleichzeitig oder doch nur sehr kurze Zeit nach ihr die Kiefer. A. Schulz nimmt an, daß dieser Baum während des kältesten Abschnittes der kalten

Periode neben der nordischen Birke der herrschende Waldbaum war[1]). Diese Annahme wird durch palaeontologische Beobachtungen nirgends unterstützt. Zwar führt C. A. Weber in der Diluvialflora von Lütjen-Bornholt *Pinus silvestris* unter Pflanzen einer glacialen Vegetation an[2]). Die Begleitpflanzen lassen aber sicher nicht auf einen kältesten Abschnitt der kalten Periode schließen; ferner geht diese Schicht nach unten allmählich in ein Interglacial über, und drittens ist Lütjen-Bornholt bis jetzt der einzige Ort, an dem *Pinus silvestris* zusammen mit *Betula nana* vorkommt. Die Annahme von Schulz erhält hierdurch keine Stütze, zumal die Kiefer sonst überall in interglacialen Schichten nachgewiesen wurde. Ihre größte Verbreitung scheint in den Anfang der wärmeren Periode zu fallen.

Bei der weiteren Zunahme der Temperatur wurde die Kiefer allmählig durch die Eiche verdrängt, die zuerst mit ihr vergesellschaftet auftrat. Die Eiche muß, nach der Größe der Fruchtbecher zu urteilen, unter sehr günstigen klimatischen Bedingungen gewachsen sein. In ihrem Gefolge befanden sich die Linde, der Feldahorn und die Hainbuche, ferner die Haselnuß und der Hartriegel. Diese Bäume und Sträucher haben einen üppigen Laubwald gebildet, während an den Ufern des stillen Gewässers einige Weidenarten grünten. Als diese Periode ihren wärmsten Abschnitt erreichte, erschien auch *Acer tataricum*. Zu dieser Zeit scheint die Kiefer vollständig gefehlt zu haben. In dem nun folgenden kühleren Klima der Schicht 8 verschwinden *Acer tataricum* und die Eiche, während die Linde und der Feldahorn den Standort behaupten, die Hainbuche an Häufigkeit sogar zunimmt. Jetzt erscheint die Fichte,

[1]) A. Schulz, Entwicklungsgesch. phan. Pflanzendecke Mitteleurop. (1899) 63.

[2]) C. A. Weber, Vorläufige Mitteilungen über neue Beobachtungen an den interglacialen Torflagern des westlichen Holsteins. Neues Jahrbuch Mineral. 1893. 94.

die von Osten her einwandert. Es ist sehr möglich, daß sie auf den Höhen der Sudeten schon vorher sich angesiedelt hatte und nun in die Ebene vordrang. Diese Ergebnisse stimmen vollständig mit denen anderer Aufschlüsse überein. In Norwegen, Schweden und Dänemark wie in Ober-Ungarn[1]) treten die Waldbäume in derselben Reihenfolge auf: Birke, Kiefer, Eiche, Fichte.

Die Buche fehlt in den Ablagerungen von Ingramsdorf vollständig. Schon Pax[2]) hat diese Tatsache für die Diluvialflora Ober-Ungarns nachgewiesen und besonders betont, daß die Einwanderung der Buche in eine relativ sehr späte Zeit fällt. Die Befunde von Schlesien bestätigen diese Ansicht vollkommen.

[1]) Pax, fossile Flora von Ganocz, l. c. 52.
[2]) Pax, in Engl. Jahrb. XXXVIII (1906) 306.

Lebenslauf.

Am 27. April 1882 wurde ich, Fritz Hartmann, Sohn des Uhrmachermeisters Emil Hartmann, zu Breslau geboren. Ich besuchte das Realgymnasium zum heiligen Geist und verließ es Ostern 1902 mit dem Zeugnisse der Reife. Seitdem studierte ich an der Universität Breslau zunächst Chemie, dann, nach einer durch Krankheit verursachten Pause von 2 Semestern, Naturwissenschaften und speziell Botanik.

Ich besuchte die Vorlesungen und Übungen folgender Herren Dozenten:

Abegg, Baumgartner, Ebbinghaus, Frech, Freudenthal, Gürich, Herz, Hintze, Kneser, Kükenthal, Ladenburg, O. E. Meyer, Partsch, Pax, Rohde, Rosanes, Rosen, Sachs, Volz.

Allen meinen verehrten Lehrern sage ich den herzlichsten Dank, ganz besonders Herrn Prof. Dr. Pax für das lebhafte Interesse und das Wohlwollen, welches er mir während meiner Studienzeit und bei der Ausführung vorliegender Arbeit erwiesen hat.